

PCT/IB04/052723
PHAT030070

IB04/52723



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

REC'D 13 DEC 2004

WIPO PCT

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03104955.4

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

DEN HAAG, DEN
THE HAGUE,
LA HAYE, LE

10/02/04

EPA/EPO/OEB Form 1014 - 02.91

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

Blatt 2 der Bescheinigung
Sheet 2 of the certificate
Page 2 de l'attestation

Anmeldung Nr.:
Application no.:
Demande n°: 03104955.4

Anmeldetag:
Date of filing:
Date de dépôt: 23/12/03

Anmelder:
Applicant(s):
Demandeur(s):
Koninklijke Philips Electronics N.V.
5621 BA Eindhoven
NETHERLANDS

Bezeichnung der Erfindung:
Title of the invention:
Titre de l'invention:
Wafer mit optischen Kontrollmodulen in Belichtungsfeldern

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:
State:
Pays:

Tag:
Date:
Date:

Aktenzeichen:
File no.
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:
International Patent classification:
Classification internationale des brevets:

/

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:
Contracting states designated at date of filing:
Etats contractants désignés lors du dépôt:

AT/BG/BE/CH/CY/CZ/DE/DK/EE/ES/FI/FR/GB/GR/HU/IE/IT/LI/LU/MC/

Bemerkungen:
Remarks:
Remarques:

Wafer mit optischen Kontrollmodulen in Belichtungsfeldern

- Die Erfindung bezieht sich auf einen Wafer, welcher Wafer eine Anzahl von
- 5 Belichtungsfeldern aufweist und welcher Wafer in jedem Belichtungsfeld eine Anzahl von Gitterfeldern aufweist, wobei jedes Gitterfeld einen IC enthält, und welcher Wafer eine erste Gruppe von ersten Sägebahnen und eine zweite Gruppe von zweiten Sägebahnen aufweist, wobei alle ersten Sägebahnen der ersten Gruppe je parallel zu einer ersten
- 10 Richtung verlaufen und je eine erste Bahnbreite aufweisen und wobei alle zweiten Sägebahnen der zweiten Gruppe je parallel zu einer die erste Richtung kreuzenden zweiten Richtung verlaufen und je eine zweite Bahnbreite aufweisen und wobei die ersten Sägebahnen und die zweiten Sägebahnen für ein späteres Vereinzeln der Gitterfelder und der darin enthaltenen ICs vorgesehen und ausgebildet sind, und wobei in jedem Belichtungsfeld mindestens zwei Kontrollmodul-Felder vorgesehen sind, welche
- 15 Kontrollmodul-Felder je mindestens einen optischen Kontrollmodul enthalten.

- Ein solcher Wafer gemäß der eingangs in dem ersten Absatz angeführten Ausbildung ist beispielsweise aus dem Patentedokument US 6,114,072 A bekannt, wobei
- 20 insbesondere auf die an Hand der Figur 21 beschriebene Ausbildung hinzuweisen ist. Bei dem bekannten Wafer ist die Ausbildung so getroffen, dass ein erstes Kontrollmodul-Feld eines jeden Belichtungsfelds unmittelbar an einen ersten Rand des betreffenden Belichtungsfelds angrenzend angeordnet ist und dass ein zweites Kontrollmodul-Feld eines jeden Belichtungsfelds unmittelbar an den zweiten Rand des betreffenden Belichtungsfelds
- 25 angrenzend angeordnet ist. Hierbei liegt jedes Kontrollmodul-Feld in einer halben ersten Sägebahn. Diese Ausbildung hat zur Folge, dass zwischen zwei in der zweiten Richtung unmittelbar nebeneinander angeordneten Reihen von Gitterfeldern von zwei Belichtungsfeldern ein erstes Kontrollmodul-Feld und ein zweites Kontrollmodul-Feld der betreffenden zwei Belichtungsfelder liegen, so dass der in der zweiten Richtung
- 30 verlaufende Abstand zwischen zwei in der zweiten Richtung unmittelbar nebeneinander angeordneten Reihen von Gitterfeldern von zwei Belichtungsfeldern durch den zweifachen Wert der Breite eines Kontrollmodul-Felds gegeben ist. Aufgrund der Tatsache, dass

zwischen zwei in der zweiten Richtung unmittelbar nebeneinander angeordneten Reihen von Gitterfeldern von zwei Belichtungsfeldern zwei solche erste Kontrollmodul-Felder liegen und jedes Kontrollmodul-Feld in einer halben ersten Sägebahn liegt, also zwei nebeneinander liegende Kontrollmodul-Felder die Breite einer ganzen ersten Sägebahn
5 bestimmen und alle parallel zueinander verlaufenden Sägebahnen auf einem Wafer, also auch die parallel zu der ersten Richtung verlaufenden ersten Sägebahnen zwischen den Gitterfeldern innerhalb jedes Belichtungsfelds, die gleiche Breite aufweisen müssen, um die bei der Produktion des Wafers und der Produktion der ICs erforderlichen Stepper-Schritte beim Testen und beim Sägen und beim Assemblieren präzise durchführen zu
10 können, hat dies zur Folge, dass auch die zwischen den ICs eines jeden Belichtungsfeldes verlaufenden ersten Sägebahnen die zweifache Breite der Kontrollmodul-Felder aufweisen müssen. Dies hat zur Folge, dass ein nicht unerheblicher Anteil an Waferfläche für die Gesamtheit aller Sägebahnen benötigt ist, was eine unerwünschte Verschwendung darstellt.

15

Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, die vorstehend beschriebenen Sachverhalte zu beseitigen und einen verbesserten Wafer zu schaffen.

Zur Lösung dieser Aufgabe sind bei einem Wafer gemäß der Erfindung Merkmale gemäß der Erfindung vorgesehen, so dass ein Wafer gemäß der Erfindung auf
20 die im Folgenden angegebene Weise charakterisierbar ist, nämlich:

Wafer, welcher Wafer eine Anzahl von Belichtungsfeldern aufweist und welcher Wafer in jedem Belichtungsfeld eine Anzahl von Gitterfeldern aufweist, wobei jedes Gitterfeld einen IC enthält, und welcher Wafer eine erste Gruppe von ersten Sägebahnen und eine zweite Gruppe von zweiten Sägebahnen aufweist, wobei alle ersten
25 Sägebahnen der ersten Gruppe je parallel zu einer ersten Richtung verlaufen und je eine erste Bahnbreite aufweisen und wobei alle zweiten Sägebahnen der zweiten Gruppe je parallel zu einer die erste Richtung kreuzenden zweiten Richtung verlaufen und je eine zweite Bahnbreite aufweisen und wobei die ersten Sägebahnen und die zweiten Sägebahnen für ein späteres Vereinzeln der Gitterfelder und der darin enthaltenen ICs
30 vorgesehen und ausgebildet sind, und wobei in jedem Belichtungsfeld mindestens zwei Kontrollmodul-Felder vorgesehen sind, welche Kontrollmodul-Felder je mindestens einen optischen Kontrollmodul enthalten, und wobei jedes in einem Belichtungsfeld vorgesehene

Kontrollmodul-Feld anstelle einer vorgegebenen Anzahl von Gitterfeldern vorgesehen ist und wobei die mindestens zwei Kontrollmodul-Felder eines jeden Belichtungsfelds in einem in der zweiten Richtung verlaufenden mittleren Abstand voneinander angeordnet sind, welcher mittlere Abstand zumindest zu einem Viertel der Seitenlänge einer in der zweiten Richtung verlaufenden Seite eines Belichtungsfelds gleich ist.

Durch das Vorsehen der Merkmale gemäß der Erfindung ist auf einfache Weise und ohne zusätzlichen Aufwand erreicht, dass zwischen je zwei in der zweiten Richtung unmittelbar nebeneinander angeordneten Belichtungsfeldern überhaupt kein Kontrollmodul-Feld liegt, so dass der in der zweiten Richtung verlaufende Abstand zwischen zwei Belichtungsfeldern nur durch die Breite einer ersten Sägebahn gegeben ist. Dies hat auf vorteilhafte Weise zur Folge, dass auch die Breite der zwischen benachbarten Gitterfeldern vorgesehenen Sägebahnen nur durch die Breite einer ersten Sägebahn gegeben ist, was eine wesentlich bessere Ausnützung der Fläche eines Wafers gemäß der Erfindung gegenüber einem Wafer gemäß dem Stand der Technik ergibt. Bei einem Wafer gemäß dem Stand der Technik ist es bekannt, dass die Breiten der zwischen den Gitterfeldern verlaufenden ersten Sägebahnen und der Kontrollmodul-Felder in der Größenordnung zwischen 90 μm und 120 μm liegen, wogegen bei einem Wafer gemäß der Erfindung - je nach verwendeter Wafer- Fertigungstechnologie und Wafer-Prozesstechnologie - die Breiten der ersten Sägebahnen und der Kontrollmodul-Felder auf Werte zwischen 80 μm und 20 μm bzw. 15 μm bzw. 10 μm reduziert sind bzw. reduziert werden können, wobei für Breiten zwischen 80 μm und 50 μm besonders dünne Sägeblätter zum Einsatz kommen und für die besonders niedrigen Breiten Voraussetzung ist, dass zum späteren Vereinzeln der Gitterfelder bzw. ICs sogenannte Laser-Sägen verwendet werden, wobei sogenannte „Red- Laser“ oder „Blue- Laser“ zum Einsatz kommen. Auch ist es möglich, die in Fachkreisen unter den Bezeichnungen „Stealth-Dicing“ und „Scribe & Break- Dicing“ bekannten Technologien einzusetzen. Bei einem Wafer gemäß der Erfindung ist ein innerhalb der Belichtungsfelder liegender Bruchteil der Fläche des Wafers anstelle zur Realisierung von ICs zur Realisierung von Kontrollmodulen herangezogen, so dass von dem innerhalb der Belichtungsfelder liegenden Anteil an der Fläche des Wafers, welcher Anteil an sich für die Realisierung von ICs vorgesehen ist, der erwähnte Bruchteil der Fläche des Wafers zugunsten der Realisierung von Kontrollmodulen verloren ist. Trotzdem ist bei einem Wafer gemäß der Erfindung

insgesamt ein Gewinn an für die Realisierung von ICs zur Verfügung stehender Fläche des Wafers erreicht, und zwar deshalb, weil durch das Vorsehen der Kontrollmodul-Felder und der darin enthaltenen Kontrollmodule innerhalb der Belichtungsfelder die Sägebahnen so schmal ausgebildet werden können und folglich ausgebildet sind, dass wesentlich mehr

5 Gewinn an Waferfläche durch die schmaleren Sägebahnen erzielt ist, als durch das Vorsehen der Kontrollmodule innerhalb der Belichtungsfelder verloren ist.

Bei einem Wafer gemäß der Erfindung kann der mittlere Abstand zu etwas mehr als einem Viertel ($1/4$) oder zu etwas weniger oder etwas mehr als der Hälfte ($1/2$) oder zu etwas weniger oder etwas mehr als drei Viertel ($3/4$) der Seitenlänge einer in der

10 zweiten Richtung verlaufenden Seite eines Belichtungsfelds gleich sein. Als besonders vorteilhaft hat es sich aber erwiesen, wenn der mittlere Abstand zu der ganzen Seitenlänge einer in der zweiten Richtung verlaufenden Seite eines Belichtungsfelds abzüglich der Seitenlänge einer in der zweiten Richtung verlaufenden Seite eines Gitterfelds gleich ist. Auf diese Weise ist ein möglichst großer Abstand zwischen den mindestens zwei

15 Kontrollmodul-Feldern jedes Belichtungsfelds sichergestellt, was im Hinblick auf ein möglichst präzises Durchführen der unter Verwendung der optischen Kontrollmodule durchführbaren bzw. durchgeführten Prozessschritte vorteilhaft ist.

Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn jedes Belichtungsfeld rechteckig ausgebildet ist und wenn in jedem Belichtungsfeld vier Kontrollmodul-Felder

20 vorgesehen sind und wenn jedes Kontrollmodul-Feld in einem Eckenbereich des betreffenden Belichtungsfelds angeordnet ist. Hierdurch ist eine besonders hohe Präzision bei den unter Ausnützung der Kontrollmodule bzw. der Kontrollmodul-Bestandteile durchgeführten Prozessschritte sichergestellt. Es kann erwähnt werden, dass auch nur drei Kontrollmodul-Felder vorgesehen sein können, wobei jedes Kontrollmodul-Feld in einem

25 Eckenbereich des betreffenden Belichtungsfelds angeordnet ist. Es kann weiters erwähnt werden, dass jedes Belichtungsfeld auch die Form eines Dreiecks aufweisen kann, wobei in jedem Eckenbereich ein Kontrollmodul-Feld angeordnet sein kann oder in nur zwei Eckenbereichen je ein Kontrollmodul-Feld vorgesehen sein kann.

Als sehr vorteilhaft hat es sich weiters erwiesen, wenn jedes in einem

30 Belichtungsfeld vorgesehene Kontrollmodul-Feld anstelle von nur einem Gitterfeld vorgesehen ist. Hierdurch ist eine im Hinblick auf eine möglichst hohe Ausbeute an ICs besonders günstige Lösung erzielt.

Es sei noch erwähnt, dass die Verwendung der Maßnahmen gemäß der Erfindung am günstigsten sich erwiesen hat bzw. sich erweist, wenn der Wafer zur Realisierung von ICs mit einer IC-Fläche von etwa 0,5 bis 2,0 mm x 0,5 bis 2,0 mm, also etwa 0,25 bis 4,0 mm², vorgesehen und verwendet ist. Weiters ist es günstig, wenn die
5 Belichtungsfelder etwa 21,0 mm x 21,0 mm groß sind und wenn bei einem Durchmesser des Wafers von beispielsweise 8,0 inches, wobei dann eine zum Realisieren von ICs ausnutzbare Fläche von etwa 32,000 mm² zur Verfügung steht, auf dem Wafer etwa 8,000 bis 128,000 ICs (Chips) realisiert sind. Die erfindungsgemäßen Maßnahmen sind aber auch bei Wafers mit einem Durchmesser von 4,0, 5,0, 6,0 und 12,0 inches anwendbar.

10 Die vorstehend angeführten Aspekte und weitere Aspekte der Erfindung gehen aus den im Nachfolgenden beschriebenen Ausführungsbeispielen hervor und sind anhand dieser Ausführungsbeispiele erläutert.

15 Die Erfindung wird im Folgenden anhand von einem in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiel weiter beschrieben, auf welches Ausführungsbeispiel die Erfindung aber nicht beschränkt ist.

Die Figur 1 zeigt schematisch und in einer Draufsicht einen Wafer gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

20 Die Figur 2 zeigt in einem gegenüber der Figur 1 wesentlich größeren Maßstab einen Ausschnitt aus dem Wafer gemäß der Figur 1.

Die Figur 1 zeigt einen Wafer 1. Der Wafer 1 weist auf bekannte Weise
25 halbleitende Eigenschaften auf. Der Wafer 1 ist auf Basis von Silicium realisiert. Der Wafer 1 kann aber auch auf Basis von einem Polymer realisiert sein, wobei dann sogenannte Polymer-ICs mit Hilfe des Wafers erhalten werden.

Der Wafer 1 weist eine Anzahl von Belichtungsfeldern 2 auf. Die Belichtungsfelder 2 sind in der Figur 1 ohne die darin enthaltenen Bestandteile dargestellt.
30 In der Figur 2 sind nur zwei ganze Belichtungsfelder 2 mit Hilfe von strichlierten Linien angegeben. Wie aus der Figur 2 ersichtlich ist, weist der Wafer 1 in jedem Belichtungsfeld 2 eine Anzahl von sich kreuzenden und gitterartig verlaufenden Sägebahn-Abschnitten 6A,

6B, 6C, 8A, 8B 8C, 8D auf. Weiters weist der Wafer 1 eine Anzahl von Gitterfeldern 3 zwischen den Sägebahn-Abschnitten 6A, 6B, 6C, 8A, 8B 8C, 8D auf, wobei jedes Gitterfeld 3 einen IC 4 enthält. Jeder IC 4 enthält eine Vielzahl von IC-Bestandteilen, was an sich seit langem bekannt ist. Die IC-Bestandteile sind in den Figuren 1 und 2 nicht
5 dargestellt. In jedem IC 4 gibt es auch kleine Bereiche, in denen keine IC-Bestandteile realisiert sind.

Der Wafer 1 weist eine erste Gruppe 5 von ersten Sägebahnen 6 und eine zweite Gruppe 7 von zweiten Sägebahnen 8 auf. Alle ersten Sägebahnen 6 der ersten Gruppe 5 verlaufen je parallel zu einer ersten Richtung X, die in der Figur 1 mit einer
10 strichpunktierten Linie angegeben ist. Alle zweiten Sägebahnen 8 der zweiten Gruppe 7 verlaufen je parallel zu einer die erste Richtung X kreuzenden zweiten Richtung Y, die in der Figur 1 ebenfalls mit einer strichpunktierten Linie angegeben ist. Bei dem Wafer 1 kreuzen sich die erste Richtung X und die zweite Richtung Y in einem rechten Winkel. Dies muss aber nicht unbedingt so sein, sondern die zwei Richtungen X und Y können sich
15 auch in einem von 90° abweichenden Winkel kreuzen, beispielsweise in einem Winkel von 85° , 80° , 75° oder 70° . Alle ersten Sägebahnen 6 weisen je eine erste Bahnbreite W1 auf. Alle zweiten Sägebahnen 8 weisen je eine zweite Bahnbreite W2 auf. Bei dem Wafer 1 sind die zwei Bahnbreiten W1 und W2 unterschiedlich groß, und zwar ist die erste Bahnbreite W1 kleiner als die zweite Bahnbreite W2. Dies muss aber nicht unbedingt so
20 sein, sondern es können die zwei Bahnbreiten W1 und W2 auch gleich groß gewählt sein, was meist bevorzugt ist. Auch ist es möglich, dass die erste Bahnbreite W1 größer als die zweite Bahnbreite W2 gewählt ist. Die ersten Sägebahnen 6 bestehen aus mehreren in der ersten Richtung X aufeinanderfolgend liegenden ersten Sägebahn-Abschnitten 6A, 6B, 6C und die zweiten Sägebahnen 8 bestehen aus mehreren in der zweiten Richtung Y
25 aufeinanderfolgend liegenden zweiten Sägebahn-Abschnitten 8A, 8B 8C, 8D. Die ersten Sägebahnen 6 und die zweiten Sägebahnen 8 sind für das spätere Vereinzeln der Gitterfelder 3 und folglich der darin enthaltenen ICs vorgesehen und ausgebildet.

Bezüglich der Sägebahnen sei an dieser Stelle erwähnt, dass bei einem Wafer, bei dem sich die ersten Sägebahnen und die zweiten Sägebahnen in einem von 90°
30 abweichenden Winkel kreuzen, auch eine dritte Gruppe von dritten Sägebahnen vorgesehen sein kann, wobei dann bei einem solchen Wafer dreieckige Gitterfelder und dreieckige ICs vorliegen. Hierbei kann die Ausbildung so gewählt sein, dass sich die

Sägebahnen der drei Gruppen je unter einem Winkel von 60° kreuzen, wobei dann die Gitterfelder und die ICs eine Flächenform gemäß einem gleichseitigen Dreieck aufweisen. Dies muss aber nicht so sein, weil auch andere Winkelverhältnisse und folglich andere Dreiecksformen möglich sind. Die ersten, zweiten und dritten Sägebahnen können die gleiche Bahnbreite, aber auch verschieden große Bahnbreiten aufweisen.

Der Wafer 1 weist Kontrollmodul-Felder auf, die je einen optischen Kontrollmodul enthalten. Das Vorsehen von optischen Kontrollmodulen an einem Wafer ist an sich seit langem bekannt. Diese optischen Kontrollmodule enthalten quadratische oder rechteckige Interferenzfelder, die je nach Größe optisch mit dem Auge oder mit computerunterstützten Erkennungseinrichtungen erkennbar sind und die zur Maskenjustierung und zur Schichtdickenprüfung verwendet werden. Die Ausbildung der Kontrollmodul-Felder und der darin enthaltenen optischen Kontrollmodule bei dem Wafer 1 gemäß der Figur 1 ist nachfolgend anhand der Figur 2 im Detail beschrieben.

Bei dem Wafer 1 gemäß den Figuren 1 und 2 sind jedem Belichtungsfeld 2 vier Kontrollmodul-Felder A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C2, C4, D2, D4, E1, E3, F1, F3, G2, H1, J1 zugeordnet. Die Kontrollmodul-Felder A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C2, C4, D2, D4, E1, E3, F1, F3, G2, H1, J1 verlaufen je parallel zu der ersten Richtung X und folglich zu den ersten Sägebahnen 6. Alle Kontrollmodul-Felder A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C2, C4, D2, D4, E1, E3, F1, F3, G2, H1, J1 enthalten je einen optischen Kontrollmodul. Ein solcher optischer Kontrollmodul weist auf bekannte Weise einen dreidimensionalen Aufbau auf, weil bei jedem Prozessschritt ein Kontrollmodul-Bestandteil realisiert wird, was zur Folge hat, dass von einem optischen Kontrollmodul nur mindestens ein bei einem letzten Prozessschritt realisierter Kontrollmodul-Bestandteil von außerhalb des Wafers 1 sichtbar bzw. mit einer computerbasierten Erkennungseinrichtung erkennbar ist, wogegen alle bei einem vor dem letzten Prozessschritt durchgeführten Prozessschritt realisierten Kontrollmodul-Bestandteile eines Kontrollmoduls von außerhalb des Wafers nicht sichtbar bzw. erkennbar sind. In der Figur 2 sind die in den Kontrollmodul-Feldern A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C2, D4 enthaltenen Kontrollmodule mit den Bezugszeichen OCM-A1, OCM-A2, OCM-A3, OCM-A4, OCM-B1, OCM-B2, OCM-B3, OCM-B4, OCM-C2, OCM-D4 bezeichnet. Für die Kontrollmodul-Bestandteile sind Bezugszeichen nur bei dem optischen Kontrollmodul OCM-B1 in der Figur 2 eingetragen. Die im Wafer 1 tiefer liegenden und daher von

außerhalb des Wafers 1 weniger gut sichtbaren und daher mit strichlierten Linien dargestellten Kontrollmodul-Bestandteile sind mit den Bezugszeichen 10, 11, 12, 13 und 14 versehen. Der eine im Wafer 1 höher liegende und daher von außerhalb des Wafers 1 gut sichtbare und daher mit durchgehenden Linien dargestellte Kontrollmodul-Bestandteil ist mit dem Bezugszeichen 15 versehen.

Wie aus der Figur 2 ersichtlich ist, sind die vier Kontrollmodul-Felder A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C2, C4, D2, D4, E1, E3, F1, F3, G2, H1, J1 eines jeden Belichtungsfelds 2 innerhalb des betreffenden Belichtungsfelds 2 angeordnet. Hierbei ist jedes Belichtungsfeld 2 rechteckig ausgebildet und ist jedes Kontrollmodul-Feld A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C2, C4, D2, D4, E1, E3, F1, F3, G2, H1, J1 in einem Eckenbereich des betreffenden rechteckig ausgebildeten Belichtungsfelds 2 angeordnet. Wie aus der Figur 2 weiters ersichtlich ist, sind bei einer Betrachtung in der zweiten Richtung Y die in der zweiten Richtung Y aufeinanderfolgend angeordneten Kontrollmodul-Felder A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C2, C4, D2, D4, E1, E3, F1, F3, G2, H1, J1 eines jeden Belichtungsfelds 2 in einem in der zweiten Richtung Y verlaufenden mittleren Abstand K voneinander angeordnet. In dem hier vorliegenden Fall ist der mittlere Abstand K gleich zu der ganzen Seitenlänge L einer in der zweiten Richtung Y verlaufenden Seite M eines Belichtungsfelds 2 abzüglich der Seitenlänge N einer in der zweiten Richtung Y verlaufenden Seite P eines Gitterfelds 3. Der mittlere Abstand K kann aber auch kleinere Werte aufweisen, jedoch hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der mittlere Abstand K zumindest zu einem Viertel der Seitenlänge L einer in der zweiten Richtung Y verlaufenden Seite K eines Belichtungsfelds 2 gleich ist.

Bei dem Wafer 1 ist der große Vorteil erhalten, dass jedes Kontrollmodul-Feld A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C2, C4, D2, D4, E1, E3, F1, F3, G2, H1, J1 innerhalb eines Belichtungsfelds 2 untergebracht ist, so dass für die Kontrollmodul-Felder A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C2, C4, D2, D4, E1, E3, F1, F3, G2, H1, J1 kein Platzbedarf außerhalb der Belichtungsfelder 2 gegeben ist, was zur Folge hat, dass die parallel zu der ersten Richtung X verlaufenden Sägebahnen 6 besonders schmal ausgebildet sein können und folglich schmal ausgebildet sind. Bei dem Wafer 1 gemäß den Figuren 1 und 2 weisen alle Sägebahnen 6 eine erste Bahnbreite W1 von 50 μm auf. Die erste Bahnbreite W1 kann aber auch 60 μm oder 70 μm bzw. 40 μm und auch noch kleiner sein, beispielsweise 30 μm oder 20 μm oder bei zukünftig realisierbaren Technologien nur 10 μm , da die erste

Bahnbreite W1 in dem hier vorliegenden Fall nur durch die Schneidvorrichtungen bzw. Trennvorrichtungen bestimmt ist, mit deren Hilfe ein Zerschneiden bzw. Zerteilen eines Wafers zum Vereinzeln der ICs erfolgt.

- Bezüglich der Kontrollmodule OCM-A1, OCM-A2, OCM-A3, OCM-A4, OCM-B1, OCM-B2, OCM-B3, OCM-B4, OCM-C2, OCM-D4 ist noch zu erwähnen, dass die Kontrollmodule OCM-A1, OCM-A2, OCM-A3, OCM-A4, OCM-B1, OCM-B2, OCM-B3, OCM-B4, OCM-C2, OCM-D4 vorzugsweise die nachfolgend erwähnten Abmessungen aufweisen, nämlich eine in der ersten Richtung X verlaufende Abmessung, die ungefähr 500,0 µm ist, und eine in der zweiten Richtung Y verlaufende Abmessung, die ungefähr 600,0 µm beträgt. Die tatsächlich vorliegenden Abmessungen sind von der jeweils verwendeten Technologie abhängig.

Bei dem Wafer 1 sind die Flächen der ICs 4 etwas geringer als die Flächen der Gitterfelder 3. Die Flächen der ICs 4 können aber auch gleich groß wie die Flächen der Gitterfelder 3 sein.

- Bei dem Wafer 1 ist jedes in einem Belichtungsfeld 2 vorgesehene Kontrollmodul-Feld A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C2, C4, D2, D4, E1, E3, F1, F3, G2, H1, J1 anstelle von einem Gitterfeld 3 vorgesehen. Es kann aber jedes in einem Belichtungsfeld 2 vorgesehene Kontrollmodul-Feld A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C2, C4, D2, D4, E1, E3, F1, F3, G2, H1, J1 anstelle von zwei oder drei oder vier oder auch mehr Gitterfeldern 3 vorgesehen sein.

- Bei einem Wafer gemäß der Erfindung können zum Zweck einer optimalen Anpassung an die jeweils gewählte Chipgröße anstelle von insgesamt vier Kontrollmodul-Feldern pro Belichtungsfeld auch nur drei oder zwei Kontrollmodul-Felder oder auch fünf oder sechs oder mehr Kontrollmodul-Felder vorgesehen sein. Die Anzahl an vorgesehenen Kontrollmodulen ist von der verwendeten Herstellungstechnologie zum Herstellen des Wafers und der darauf befindlichen ICs abhängig.

- Es kann noch erwähnt werden, dass bei dem Wafer 1 auch sogenannte Prozesskontrollmodule (PCMs) vorhanden sind, die hierbei in den parallel zu der zweiten Richtung Y verlaufenden Sägebahnen 8 untergebracht sind. Es kann aber auch eine Lösung vorgesehen sein, wie sie in dem Patentdokument WO 02/069.389 A2 beschrieben ist.

Patentansprüche:

1. Wafer (1),
welcher Wafer (1) eine Anzahl von Belichtungsfeldern (2) aufweist und
welcher Wafer (1) in jedem Belichtungsfeld (2) eine Anzahl von Gitterfeldern (3) aufweist,
5 wobei jedes Gitterfeld (3) einen IC (4) enthält, und
welcher Wafer (1) eine erste Gruppe (5) von ersten Sägebahnen (6) und eine zweite Gruppe
(7) von zweiten Sägebahnen (8) aufweist, wobei alle ersten Sägebahnen (6) der ersten
Gruppe (5) je parallel zu einer ersten Richtung (X) verlaufen und je eine erste Bahnbreite
(W1) aufweisen und wobei alle zweiten Sägebahnen (8) der zweiten Gruppe (7) je parallel
10 zu einer die erste Richtung (X) kreuzenden zweiten Richtung (Y) verlaufen und je eine
zweite Bahnbreite (W2) aufweisen und wobei die ersten Sägebahnen (6) und die zweiten
Sägebahnen (8) für ein späteres Vereinzeln der Gitterfelder (3) und der darin enthaltenen
ICs (4) vorgesehen und ausgebildet sind, und
wobei in jedem Belichtungsfeld (2) mindestens zwei Kontrollmodul-Felder (A1, A2, A3,
15 A4, B1, B2, B3, B4, C2, C4, D2, D4, E1, E3, F1, F3, G2, H1, J1) vorgesehen sind, welche
Kontrollmodul-Felder (A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C2, C4, D2, D4, E1, E3, F1, F3,
G2, H1, J1) je mindestens einen optischen Kontrollmodul (OCM-A1, OCM-A2, OCM-A3,
OCM-A4, OCM-B1, OCM-B2, OCM-B3, OCM-B4, OCM-C2, OCM-D4) enthalten, und
wobei jedes in einem Belichtungsfeld (2) vorgesehene Kontrollmodul-Feld (A1, A2, A3,
20 A4, B1, B2, B3, B4, C2, C4, D2, D4, E1, E3, F1, F3, G2, H1, J1) anstelle einer
vorgegebenen Anzahl von Gitterfeldern (3) vorgesehen ist und
wobei die mindestens zwei Kontrollmodul-Felder (A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C2,
C4, D2, D4, E1, E3, F1, F3, G2, H1, J1) eines jeden Belichtungsfelds (3) in einem in der
zweiten Richtung (Y) verlaufenden mittleren Abstand (K) voneinander angeordnet sind,
25 welcher mittlere Abstand (K) zumindest zu einem Viertel der Seitenlänge (L) einer in der
zweiten Richtung (Y) verlaufenden Seite (M) eines Belichtungsfelds (2) gleich ist.
2. Wafer (1) nach Anspruch 1,
wobei der mittlere Abstand (K) zu der ganzen Seitenlänge (L) einer in der zweiten
Richtung (Y) verlaufenden Seite (M) eines Belichtungsfelds (2) abzüglich der Seitenlänge
30 (N) einer in der zweiten Richtung (Y) verlaufenden Seite (P) eines Gitterfelds (3) gleich ist.
3. Wafer (1) nach Anspruch 1,
wobei jedes Belichtungsfeld (2) rechteckig ausgebildet ist und

wobei in jedem Belichtungsfeld (2) vier Kontrollmodul-Felder (A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C2, C4, D2, D4, E1, E3, F1, F3, G2, H1, J1) vorgesehen sind und

wobei jedes Kontrollmodul-Feld (A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C2, C4, D2, D4, E1, E3, F1, F3, G2, H1, J1) in einem Eckenbereich des betreffenden Belichtungsfelds (2)

5 angeordnet ist.

4. Wafer (1) nach Anspruch 1,

wobei jedes in einem Belichtungsfeld (2) vorgesehene Kontrollmodul-Feld (A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C2, C4, D2, D4, E1, E3, F1, F3, G2, H1, J1) anstelle von nur einem Gitterfeld (3) vorgesehen ist.

ZusammenfassungWafer mit optischen Kontrollmodulen in Belichtungsfeldern

Bei einem Wafer (1) mit einer Anzahl von Belichtungsfeldern (2), wobei jedes Belichtungsfeld (2) eine Anzahl von Gitterfeldern (3) mit einem darin enthaltenen IC (4) aufweist, sind zwei Gruppen (5, 7) von Sägebahnen (6, 8) vorgesehen und sind jedem Belichtungsfeld (2) vier Kontrollmodul-Felder (A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C2, C4, D2, D4, E1, E3, F1, F3, G2, H1, J1) zugeordnet, welche Kontrollmodul-Felder (A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C2, C4, D2, D4, E1, E3, F1, F3, G2, H1, J1) je mindestens einen optischen Kontrollmodul (OCM-A1, OCM-A2, OCM-A3, OCM-A4, OCM-B1, OCM-B2, OCM-B3, OCM-B4, OCM-C2, OCM-D4) enthalten und innerhalb des betreffenden Belichtungsfelds (2) liegen und anstelle von mindestens einem Gitterfeld (3) vorgesehen sind und einen bestimmten Mindestabstand (K) voneinander aufweisen.

(Figur 2)

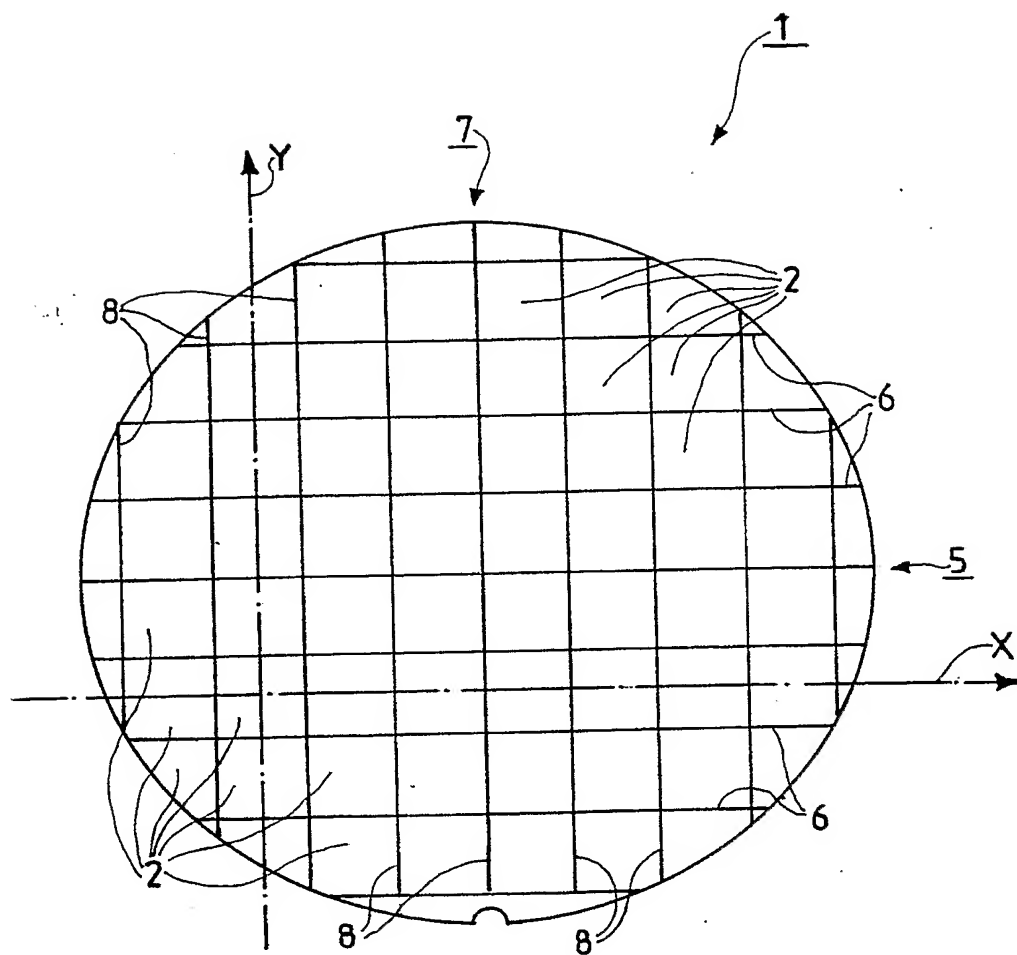


FIG.1

212

